

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-127497

(43)公開日 平成9年(1997)5月16日

(51)Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 0 0		G 0 2 F 1/1335	5 0 0
G 0 2 B 5/00			G 0 2 B 5/00	B
G 0 2 F 1/1333	5 0 5		G 0 2 F 1/1333	5 0 5
1/136	5 0 0		1/136	5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-283130

(22)出願日 平成7年(1995)10月31日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 岩永 利彦

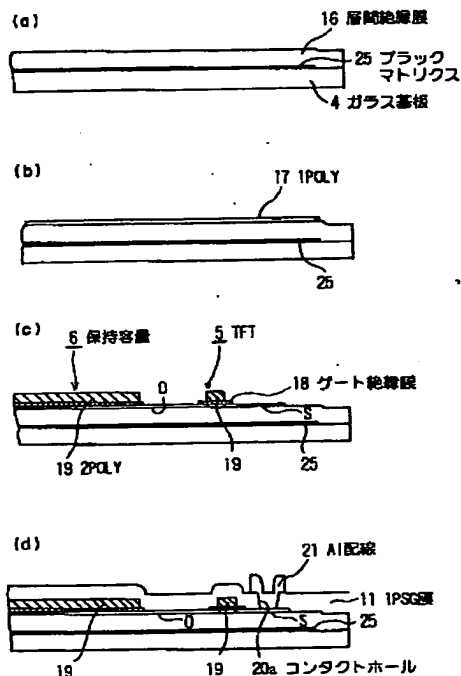
東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内

## (54)【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

## (57)【要約】

【課題】 駆動基板にブラックマトリクスが形成された場合の層間ショート不良および液晶プロジェクタ用として使用された場合の光リークの影響を回避する液晶表示装置およびその製造方法を提供することにある。

【解決手段】 本発明の液晶表示装置は、洗浄したガラス基板4上に、スパッタ等により、本発明のブラックマトリクス25をTi、Cr、W、Ta、Mo、Pbおよびこれらの合金等で200nmの膜厚にてデポジションして形成する。その後、CVD等を用いて5wt%のリン濃度の燐シリケートガラスPSG等の層間絶縁膜16を全面的に1μm堆積し、900°Cで約1時間のアニールを加える。以下、層間絶縁膜16上に常法にてTFT5や保持容量6を形成する。従って、ブラックマトリクスによる層間ショート等を減少することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板上にマトリクス状に配置された画素電極と、前記画素電極を駆動する駆動手段とを具備した駆動基板を有する液晶表示装置において、前記透明基板上の前記駆動手段の形成領域下部に接して、前記駆動手段の形成領域相当部にブラックマトリクスを形成するとともに、

該ブラックマトリクス上に接して層間絶縁膜を形成し、該層間絶縁膜上に前記駆動手段を形成することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 該ブラックマトリクスは、Ti、Cr、W、Ta、Mo、Pdおよびこれらの合金からなる金属膜で形成することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 該ブラックマトリクスの膜厚を、100nm以上とすることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 該層間絶縁膜として、シリケートガラスを用いることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 該層間絶縁膜の膜厚を、500nm以上とすることを特徴とする請求項4に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記シリケートガラスを、燐シリケートガラスPSG、ボロンシリケートガラスBSGおよびBPSGのうちの少なくとも一種とすることを特徴とする請求項4に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記シリケートガラスの不純物濃度を、10wt%以下とすることを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 透明基板上にマトリクス状に配置された画素電極と、前記画素電極を駆動する駆動手段と、を備えた駆動基板を有する液晶表示装置の製造方法において、前記透明基板上にブラックマトリクスを形成する工程と、該ブラックマトリクスをパターンニングする工程と、該ブラックマトリクス上に接して層間絶縁膜を形成する工程と、該層間絶縁膜上に前記駆動手段を形成する工程とを含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えばカメラ一体型VTRや液晶プロジェクタ等に用いられる液晶表示装置およびその製造方法に関し、更に詳しくは、ブラックマトリクスの形成方法を改良した液晶表示装置およびその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、液晶プロジェクタ等に代表される

液晶表示装置付きの電子機器の普及とともに、液晶表示装置への高性能化の要求が高まり、液晶表示装置を高精細化・高輝度化するための改良が進行している。この液晶表示装置は、通常、各画素や画素制御用の駆動手段等が形成された駆動基板と、カラーフィルタ（カラー液晶パネルの場合）やブラックマトリクス等が形成された対向基板とから構成されている。このブラックマトリクスを中心とした従来技術の液晶表示装置について図4を参照して説明する。図4は従来技術の液晶表示装置の液晶セルの略1画素分を示す要部断面図であり、(a)は対向基板側にブラックマトリクスが形成された例、(b)は駆動基板側にブラックマトリクスが形成された例である。

【0003】先ず、従来技術の液晶表示装置の第1例として対向基板側にブラックマトリクスが形成された例を説明する。図4(a)において、符号1は従来技術の液晶表示装置を指す。従来技術の液晶表示装置1は、例えばカラー液晶パネルの場合にはカラーフィルタ等が形成された対向基板2、各画素制御用の駆動手段たる薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor:以下、単に「TFT」と記す)や保持容量等が形成された駆動基板3で大略構成される。

【0004】対向基板2には、画素分割部に遮光を目的としたブラックマトリクス8が設けられている。このブラックマトリクス8はスパッタリング法により形成したCr膜をパターンエッチングする方法、黒色染料を塗布して形成した薄膜を露光してパターンニングする方法等により形成される。ブラックマトリクス8によって分割された画素部分にはカラーフィルタ(R、G、B)9が、染色法、電着法等を用いて形成される。その上部にはITO膜(Indium-Tin Oxide)等の画素電極7が形成される。

【0005】駆動基板3は、詳細は後述するが一枚のガラス基板4上にTFT5や、印加された電荷保持の用途に供する保持容量6等を形成した後、絶縁膜である1PSG膜11や2PSG膜12を形成する。その上にプラズマCVD等により保護膜であるP-SiN13を成膜し、引き続いてフォトリソグラフィを用いてこれらをパターンニングしてTFT5と画素電極7とを接続するコンタクトホールを開口する。その後、対向基板2側の画素電極とともに電圧を印加するための画素電極7を形成して構成される。

【0006】対向基板2と駆動基板3は所定の間隙(数μm)を保持して対向配置され、これらの間隙に液晶組成物10を挟持させるとともに、その周囲をシール材(図示省略)で封止固定する。更に、これら基板の両面に偏光板(図示せず)を一体に積層することにより、従来技術の液晶表示装置1が完成される。

【0007】次に、従来技術の液晶表示装置の第2例として駆動基板側にオンチップ型ブラックマトリクスが形

成された例を説明する。なお、第1例と同一部分には同一参照符号を付し、重複する部分の説明を省略する。

【0008】図4(b)における対向基板2は、ブラックマトリクスは厳密には設けられず、画素分割部分にR、G、Bのカラーフィルタ9を染色法等で形成する。更に、画素電極7やポリイミド膜等の配向膜(図示省略)が形成される。駆動基板3は、ガラス基板4上に前述と同様にしてTFT5、保持容量6、1PSG膜11、2PSG膜12およびP-SiN13を形成した後、遮光層となるブラックマトリクス15をチタンTi

【0009】かかる構成の従来技術の液晶表示装置の動作を簡潔に説明する。従来技術の液晶表示装置1のTFT5は、外部IC(図示省略)から各画素の映像レベルに応じて入力される電圧を制御し、画素電極7を介して液晶組成物(液晶分子)10に供給する。この電圧によって液晶分子による旋光性を利用して従来技術の液晶表示装置1における情報表示がなされる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】以上説明した従来技術の液晶表示装置の第1例においては、駆動基板と対向する対向基板にブラックマトリクスを設けるため、駆動基板との貼り合わせ精度が問題となり、画像のコントラスト低下等の画質劣化を引き起こす要因となる。この貼り合わせずれを考慮して大きめのブラックマトリクスを形成する必要があるため、画素開口率の低下を招くという問題点がある。

【0011】従来技術の液晶表示装置の第2例では、TFT技術との整合性には優れるものの、通常、オンチップ型ブラックマトリクスの材料として金属膜を用いるため、層間ショート等による製造工程の歩留り低下が避けられないという問題点がある。一例としてオンチップ型ブラックマトリクス構造の液晶表示装置を試作してテストした結果、駆動基板の層間ショート不良率は10%弱という結果を得た。

【0012】また、これらの液晶表示装置を液晶プロジェクト用としてその投射装置内に組み込んだ場合、例えばプロジェクトの光学系による戻り光が駆動基板の裏面から入射してTFTが光リークを引き起し、表示画像のコントラスト低下や色づき等の画質不良を招きやすいという問題点があった。

【0013】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その課題は、対向基板にブラックマトリクスが形成された場合の画素開口率の低下、駆動基板にブラックマトリクスが形成された場合の層間ショート不良、更に、これらの液晶表示装置が液晶プロジェクト用として

使用された場合の光リークの影響を回避した液晶表示装置およびその製造方法を提供するものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するために本発明の液晶表示装置では、透明基板上にマトリクス状に配置された画素電極と、画素電極を駆動するTFTや保持容量等の駆動手段とを備えた駆動基板を有する液晶表示装置において、透明基板上の駆動手段の形成領域の下部に接して、駆動手段の形成領域相当部にブラックマトリクスを形成するとともに、ブラックマトリクス上に接して層間絶縁膜を形成し、更に、層間絶縁膜上に駆動手段の形成領域に駆動手段を形成することとした。

【0015】ブラックマトリクスは、Ti、Cr、W、Ta、Mo、Pdおよびこれらの合金からなる金属膜で形成され、その膜厚は100nm以上とした。

【0016】層間絶縁膜は、シリケートガラス(Silicate Glass)を用いることとし、その膜厚は500nm以上とした。

【0017】更に、シリケートガラスは、燐シリケートガラスPSG、ボロンシリケートガラスBSG、およびBPSGのうちの少なくとも一種とするとともに、その不純物濃度は10wt%以下とした。

【0018】本発明の液晶表示装置の製造方法では、透明基板上にマトリクス状に配置された画素電極と、前記画素電極を駆動する駆動手段と、を備えた駆動基板を有する液晶表示装置の製造方法において、透明基板上にブラックマトリクスを形成する工程と、ブラックマトリクスをパターンニングする工程と、ブラックマトリクス上に接して層間絶縁膜を形成する工程と、層間絶縁膜上に前記駆動手段を形成する工程とを含んで構成した。

【0019】従って、本発明の液晶表示装置およびその製造方法においては、駆動手段が形成される前の透明基板上にブラックマトリクスを形成し、更に層間絶縁膜を成膜し、その上に通常の駆動手段を形成するようにした。そのため、従来の対向基板にブラックマトリクスを設ける場合に比して画素開口率を向上することができる。また、駆動基板側にオンチップ型ブラックマトリクスが形成された場合に比して層間ショート不良が減少し、液晶表示装置の生産歩留りを向上することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して説明する。図示した液晶表示装置は、本発明にかかる水素化工程を用いて構成された多結晶シリコン(Poly-Silicon)TFTアクティブマトリクス型液晶表示装置の一例である。なお、従来技術で記載した事項と共通する部分には同一の参照符号を付し、それらの説明を一部省略する。

【0021】実施の形態例1

先ず、図1および図2を参照して本発明の液晶表示装置

およびその製造方法の実施の形態例1の製造工程を説明する。図1は本発明の液晶表示装置の実施の形態例1の前半プロセスの説明に供する工程断面図である。

【0022】洗浄したガラス基板4上に、CVD若しくはスパッタ等により、本発明の特徴部分であるブラックマトリクス25を形成する。即ち、駆動基板のTFTや保持容量が形成される前のガラス基板4上に、ブラックマトリクス25としてTi、Cr、W、Ta、Mo、Pbおよびこれらの合金等からなる高融点金属膜を、遮光率と加工の容易さを考慮して200nmの膜厚にてデポジションして形成する。その後、CVD等を用いて5wt%のリン濃度の燐シリケートガラスPSG等の層間絶縁膜16を全面的に1μm堆積し、900°Cで約1時間のアニールを加える。これは汚染を防ぐとともに、平坦化する目的を兼ねている。そのため、層間絶縁膜16の種類によってはアニール雰囲気、温度および時間を変える必要があるが、800°C以上、10分以上が必要条件となる。なお、本実施の形態例においては、窒素雰囲気中で上記の条件によって行った(図1(a)参照)。

【0023】同図(b)において、LP-CVD(減圧化学的気相成長法)等により、半導体層となる第1の多結晶Siである1POLY17を膜厚50nm程度でデポジションして形成し、熱処理等により結晶粒を成長させる。

【0024】同図(c)に移り、1POLY17を駆動手段たるTFT5および保持容量6となる部分を残してパターンニングした後、全面にP型不純物ボロンB等を低濃度イオン注入し、その後保持容量を形成する領域にN型不純物リンP等を高濃度イオン注入する。1POLY17上にAP-CVD(常圧化学的気相成長法)等によりSiO<sub>2</sub>等のゲート絶縁膜18を膜厚100nm程度で形成する。更に、TFT5のゲート電極および保持容量6の電極となる2POLY19をデポジションし、フォトリソグラフィ技術を用いてパターンニングする。パターンニング後、イオンインプラ技術によりTFT5のソース電極S、ドレイン電極D領域を確保する。

【0025】次いで、AP-CVD等により、燐シリケートガラス等の1PSG膜11を膜厚300nm程度で形成する。そしてTFT部分と次に形成するAL配線との接続を得るためのコンタクトホール20aをフォトリソグラフィ技術を用いて開口する。次いで、配線材料として一般的に使用される例えばAl-1%Siをスパッタリング等により成膜してパターンニングすることによりAl配線21を形成する(同図(d))。

【0026】次に、図2を参照して本実施の形態例の後半プロセスを説明する。図2は本発明の液晶表示装置の実施の形態例1の後半プロセスの説明に供する工程断面図である。

【0027】上述の前半プロセスを終了後、絶縁膜とな

る2PSG膜12を例えば300nm程度の膜厚にて成膜し、その上部にプラズマCVDにより、保護膜であるP-SiN13を200nm程度の膜厚にて成膜する。その後、後述する画素電極とTFT5のドレインDとを接続するための第2のコンタクトホール20bを形成するため、P-SiN13、2PSG膜12および1PSG膜11をエッチングして開口する(同図(a))。

【0028】続いて、液晶のイレギュラーな配向(配向不良)の招来を抑制する目的で平坦化膜14をスピニング等で塗布し、後述する画素電極との電気的接続を得るための第3のコンタクトホール20cをフォトリソグラフィ技術で開口する(同図(b))。

【0029】同図(c)において、画素開口部の電極となる画素電極7をスパッタリング処理により、例えば膜厚150nm程度で成膜し、画素開口部を残して他の部分をエッチング処理にて除去する。最後に、アニールを施すことにより、画素開口部の電極の可視光透過率を向上させ、更にはトランジスタ特性を向上させて駆動基板形成の後半プロセスを終了する。その後、駆動基板を切り離し、液晶組立プロセスを経て、本実施の形態例の液晶表示装置が完成される。なお、本実施の形態例の駆動基板における層間ショート不良率は1%以下と低率であり、良好な結果を得た。

【0030】上記の実施の形態例から明らかなような、駆動基板側の層間絶縁膜の下部に本発明のブラックマトリクス25を形成することにより、駆動基板側にオンチップ型ブラックマトリクスを形成した場合の層間ショート不良率10%弱に比して、層間ショート不良を1%以下と低率に抑えることができ、液晶表示装置の生産歩留りを向上することができる。

#### 【0031】実施の形態例2

本実施の形態例は、本発明のブラックマトリクスおよび通常のオンチップ型ブラックマトリクスを併用した例であり、これを図3を参照して説明する。図3は本発明の液晶表示装置の実施の形態例2の説明に供する工程断面図である。

【0032】洗浄したガラス基板4上に、本発明のブラックマトリクス25をTi等で、例えば100nmの膜厚にて形成し、その上に7wt%のリン濃度の燐シリケートガラス等の層間絶縁膜16を1μm堆積する。その後、1000°Cで20分間のアニールを加えることにより、層間絶縁膜16を平坦化処理する。引き続き、通常のプロセスを用いて駆動手段たるTFT5や保持容量6を形成する(図3(a))。

【0033】同図(b)において、AP-CVD等により、絶縁膜となる1PSG膜11や2PSG膜12を形成する。その上にプラズマCVD等により保護膜であるP-SiN13を成膜し、遮光層となるオンチップ型のブラックマトリクス15をチタンTi等で250nmの膜厚にて形成する(同図(b))。

【0034】次に、平坦化膜14をスピンコート等で塗布し、フォトリソグラフィを用いてこれらをパターンニングしてTFT5と画素電極7とを接続するコンタクトホールを開孔する。その後、対向基板側の画素電極とともに電圧を印加するための画素電極7を形成する（同図（c））。以降のプロセスは実施の形態例1と同様であるため説明を省略する。本実施の形態例によれば、駆動基板側に本発明のブラックマトリクスと通常のオンチップ型ブラックマトリクスを併用して設けるようにしたため、画素開口率の向上を図ることができるとともに、液晶プロジェクタ用パネルとして用いた場合の遮光性能を向上できる。

【0035】なお、前述の実施の形態例では、層間絶縁膜16を燐シリケートガラスで例示したが、ボロンBを含む燐シリケートガラス等にも応用可能である。また、前述の実施の形態例では、図示を省略したが、ブラックマトリクス25は外部で接地または所定の電源（共通電極等）と接続した構造としても、浮遊しても良い。更に、本発明の技術的思想の範囲内で製造工程順序および製造条件は適宜変更が可能であることは言うまでもない。

#### 【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の液晶表示装置およびその製造方法によれば、駆動手段が形成される前の透明基板上にブラックマトリクスを形成し、その上に層間絶縁膜を成膜し、更に、その上に通常の駆動手段を形成するようにした。そのため、従来の駆動基板側にオンチップ型ブラックマトリクスが形成される場合に比して、層間ショート等の絶縁不良を減少することができ、液晶表示装置の生産効率を向上することが可能となる。

【0037】また、本発明の液晶表示装置およびその製造方法によれば、本発明の液晶表示装置を液晶プロジェクタ用としてその投射装置内に組み込む場合において、プロジェクタの光学系による戻り光が駆動基板の裏面か

ら入射することがなくなる。そのため、入射光によるTFTの光リークが発生しなくなり、高画質の表示品質を実現できるとともに、プロジェクタ内における液晶表示装置の配置の自由度が向上するという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の液晶表示装置の実施の形態例1の前半プロセスの説明に供する工程断面図である。

【図2】 本発明の液晶表示装置の実施の形態例1の後半プロセスの説明に供する工程断面図である。

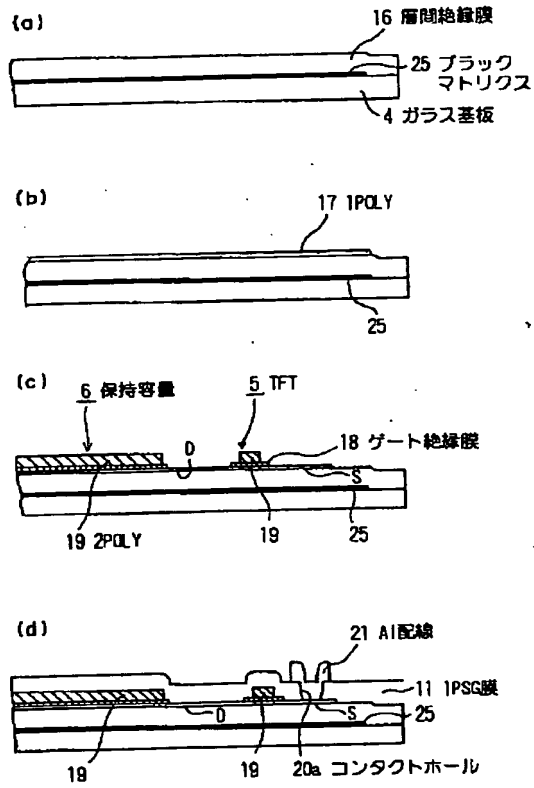
【図3】 本発明の液晶表示装置の実施の形態例2の説明に供する工程断面図である。

【図4】 従来技術の液晶表示装置の液晶セルの略1画素分を示す要部断面図であり、（a）は対向基板側にブラックマトリクスが形成された例、（b）は駆動基板側にブラックマトリクスが形成された例である。

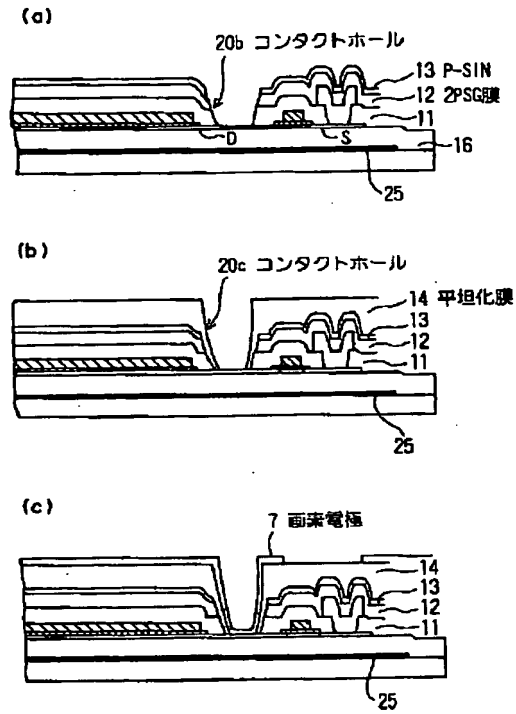
#### 【符号の説明】

2	対向基板
3	駆動基板
4	ガラス基板
5	TFT
6	保持容量
7	画素電極
8, 15, 25	ブラックマトリクス
9	カラーフィルタ（R、G、B）
10	液晶組成物
11	1PSG膜
12	2PSG膜
13	P-SiN
14	平坦化膜
16	層間絶縁膜
17	1POLY
18	ゲート絶縁膜
19	2POLY
20a, 20b, 20c	コンタクトホール
21	A1配線

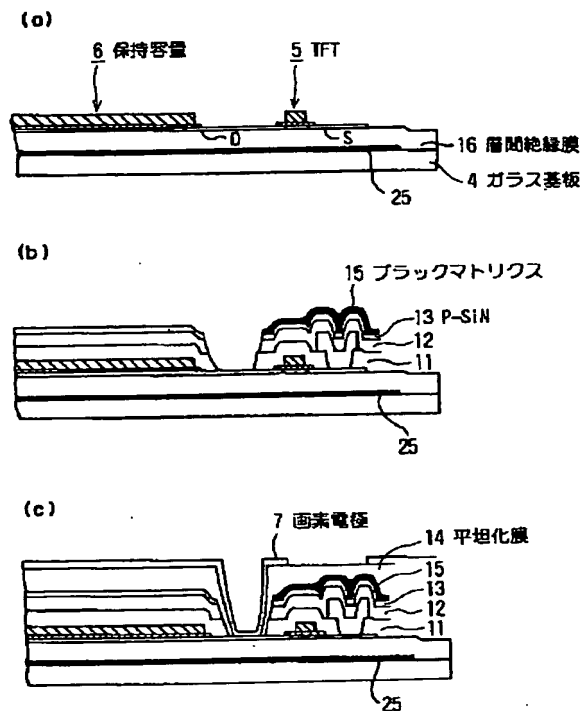
【図 1】



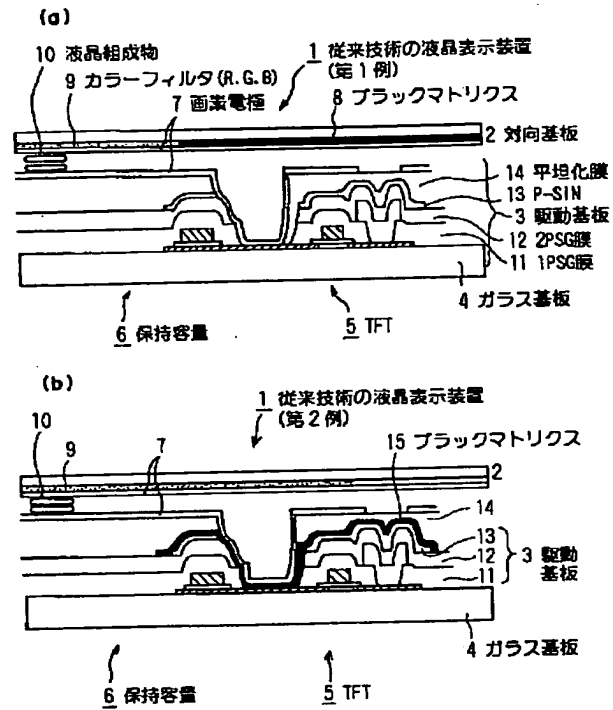
【図 2】



【図 3】



【図4】



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 2 区分

【発行日】平成 13 年 1 月 26 日 (2001. 1. 26)

【公開番号】特開平 9-127497

【公開日】平成 9 年 5 月 16 日 (1997. 5. 16)

【年通号数】公開特許公報 9-1275

【出願番号】特願平 7-283130

【国際特許分類第 7 版】

G02F 1/1335 500

G02B 5/00

G02F 1/1333 505

1/136 500

【F I】

G02F 1/1335 500

G02B 5/00 B

G02F 1/1333 505

1/136 500

【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 5 月 10 日 (1999. 5. 10)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基板上にマトリクス状に配置された画素電極と、前記画素電極を駆動する駆動手段とを具備した駆動基板を有する液晶表示装置において、前記透明基板上の前記駆動手段の形成領域下部に接して、前記駆動手段の形成領域相当部にブラックマトリクスを形成するとともに、該ブラックマトリクス上に接して層間絶縁膜を形成し、該層間絶縁膜上に前記駆動手段を形成することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 該ブラックマトリクスは、Ti、Cr、W、Ta、Mo、Pd およびこれらの合金からなる金属膜で形成することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 該ブラックマトリクスの膜厚を、100nm 以上とすることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 該層間絶縁膜として、シリケートガラスを用いることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 該層間絶縁膜の膜厚を、500nm 以上とすることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記シリケートガラスを、燐シリケートガラス PSG、ボロンシリケートガラス BSG および BPSG のうちの少なくとも一種とすることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記シリケートガラスの不純物濃度を、10wt% 以下とすることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 透明基板上にマトリクス状に配置された画素電極と、前記画素電極を駆動する駆動手段と、を備えた駆動基板を有する液晶表示装置の製造方法において、前記透明基板上にブラックマトリクスを形成する工程と、

該ブラックマトリクスをパターニングする工程と、該ブラックマトリクス上に接して層間絶縁膜を形成する工程と、該層間絶縁膜上に前記駆動手段を形成する工程とを含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 9】 透明基板上にマトリクス状に配置された画素電極と、前記画素電極を駆動する駆動手段とを具備した駆動基板を有する液晶表示装置において、前記駆動手段の形成領域相当部の下部に形成された第一のブラックマトリクスと、  
前記第一のブラックマトリクス上の層間絶縁膜と、  
前記層間絶縁膜上の前記駆動手段と、  
前記駆動手段上に形成された第二のブラックマトリクスとを具備する駆動基板を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】 前記第一のブラックマトリクスは W の合金からなる金属膜であることを特徴とする請求項 9 に



記載の液晶表示装置。

【請求項 11】 透明基板上にマトリクス状に配置された画素電極と、前記画素電極を駆動する駆動手段とを備えた駆動基板を有する液晶表示装置の製造方法において、  
前記透明基板上に第一のブラックマトリクスを形成する工程と、  
前記第一のブラックマトリクスをパターニングする工程と、  
前記第一のブラックマトリクス上に接して層間絶縁膜を形成する工程と、  
前記層間絶縁膜上に前記駆動手段を形成する工程と、  
前記駆動手段上に第二のブラックマトリクスを形成する工程とを含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 12】 前記第一のブラックマトリクスは W の合金からなる金属膜であることを特徴とする請求項 11 に記載の液晶表示装置の製造方法。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するために本発明の液晶表示装置では、透明基板上にマトリクス状に配置された画素電極と、画素電極を駆動する TFT や保持容量等の駆動手段とを備えた駆動基板を有する液晶表示装置において、透明基板上の駆動手段の形成領域の下部に接して、駆動手段の形成領域相当部にブラックマトリクスを形成するとともに、ブラックマトリクス上に接して層間絶縁膜を形成し、更に、層間絶縁膜上に駆動手段の形成領域に駆動手段を形成することとした。場合によっては、前記駆動手段上に追加のブラックマトリクスを形成しても良い。

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】本発明の液晶表示装置の製造方法では、透明基板上にマトリクス状に配置された画素電極と、前記画素電極を駆動する駆動手段と、を備えた駆動基板を有する液晶表示装置の製造方法において、透明基板上にブラックマトリクスを形成する工程と、ブラックマトリクスをパターニングする工程と、ブラックマトリクス上に接して層間絶縁膜を形成する工程と、層間絶縁膜上に前記駆動手段を形成する工程とを含んで構成した。場合によっては、前記駆動手段上に追加のブラックマトリクスを形成する工程を含んで構成しても良い。

## 【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】従って、本発明の液晶表示装置およびその製造方法においては、駆動手段が形成される前の透明基板上にブラックマトリクスを形成し、更に層間絶縁膜を成膜し、その上に通常の駆動手段を形成するようにした。そのため、従来の対向基板にブラックマトリクスを設ける場合に比して画素開口率を向上することができ、また、駆動基板側にオンチップ型ブラックマトリクスが形成された場合に比して層間ショート不良が減少し、液晶表示装置の生産歩留りを向上することができる。場合によっては、駆動基板側の駆動手段の下に設けた本発明のブラックマトリクスと駆動手段の上に設けた追加のオンチップ型ブラックマトリクスとを併用しても良い。この場合には、画素開口率の向上を図ることができるとともに、液晶プロジェクタ用パネルとして用いた場合の遮光性能を向上できる。

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-127497

(43)Date of publication of application : 16.05.1997

(51)Int.Cl. G02F 1/1335  
G02B 5/00  
G02F 1/1333  
G02F 1/136

(21)Application number : 07-283130

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 31.10.1995

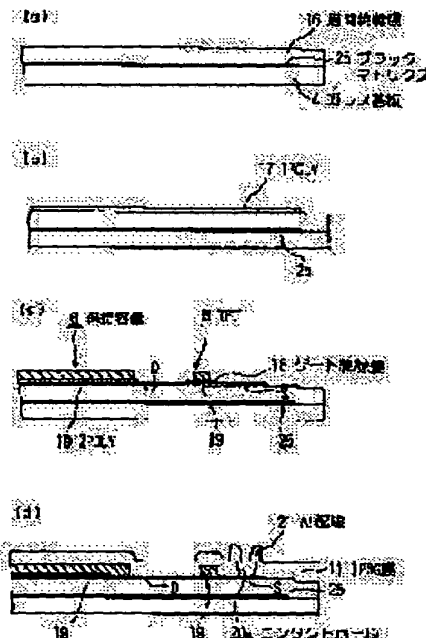
(72)Inventor : IWANAGA TOSHIHIKO

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS PRODUCTION

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To avoid interlayer short circuit when a blackmatrix is formed on a driving substrate and to avoid influence of light leakage when used for a liquid crystal projector.

**SOLUTION:** In the device, a blackmatrix 25 is formed on a washed glass substrate 4 by depositing 200nm film thickness of Ti, Cr, W, Ta, Mo, Pb and their alloy, etc., by sputtering, etc. Thereafter, an interlayer insulating film 16 consisting of phosphosilicate glass PSG, etc., having 5wt.% P concentration is heaped by 1 $\mu$ m all over the surface by using CVD, etc., and then is annealed at 900° C for about 1 hour. Then, a TFT 5 or a retention capacitance 6 is formed on the interlayer insulating film 16 by conventional method. Thus interlayer short circuit, etc., owing to the blackmatrix can be decreased.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.05.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 27.03.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The pixel electrode arranged in the shape of a matrix on a transparent substrate. Driving means which drive the aforementioned pixel electrode. It is the liquid crystal display equipped with the above, and while touching the formation field lower part of the aforementioned driving means on the aforementioned transparent substrate and forming a black matrix in the formation field equivalent section of the aforementioned driving means, it is characterized by forming a layer insulation film in contact with this black matrix top, and forming the aforementioned driving means on this layer insulation film.

[Claim 2] This black matrix is a liquid crystal display according to claim 1 characterized by forming by the metal membrane which consists of Ti, Cr, W, Ta, Mo, Pd, and these alloys.

[Claim 3] The liquid crystal display according to claim 2 characterized by setting thickness of this black matrix to 100nm or more.

[Claim 4] The liquid crystal display according to claim 1 characterized by using silicate glass as this layer insulation film.

[Claim 5] The liquid crystal display according to claim 4 characterized by setting thickness of this layer insulation film to 500nm or more.

[Claim 6] The liquid crystal display according to claim 4 characterized for the aforementioned silicate glass by the thing of phosphorus silicate glass PSG, boron silicate glass BSG, and the BPSG(s) considered as a kind at least.

[Claim 7] The liquid crystal display according to claim 6 characterized by making high impurity concentration of the aforementioned silicate glass into less than [ 10wt% ].

[Claim 8] The manufacture method of a liquid crystal display of having the drive substrate equipped with the pixel electrode which is characterized by providing the following and which has been arranged in the shape of a matrix on a transparent substrate, and the driving means which drive the aforementioned pixel electrode. The process which forms a black matrix on the aforementioned transparent substrate. The process which carries out patterning of this black matrix. The process which forms a layer insulation film in contact with this black matrix top. The process which forms the aforementioned driving means on this layer insulation film.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the liquid crystal display which improved the formation method of a black matrix, and its manufacture method in more detail about the liquid crystal display used for a camcorder/movie, a liquid crystal projector, etc., and its manufacture method.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the demand of highly-efficient-izing to a liquid crystal display increases with the spread of the electronic equipment with a liquid crystal display represented by the liquid crystal projector etc., and the improvement for forming a liquid crystal display into highly-minute-izing and quantity brightness is advancing. This liquid crystal display usually consists of a drive substrate in which each pixel, the driving means for pixel control, etc. were formed, and an opposite substrate in which the light filter (when it is an electrochromatic display panel), the black matrix, etc. were formed. The liquid crystal display of the conventional technology centering on this black matrix is explained with reference to drawing 4. Drawing 4 is the important section cross section showing a part for 1 pixel of the abbreviation for the liquid crystal cell of the liquid crystal display of the conventional technology, and (a) is the example by which the black matrix was formed in the opposite substrate side, and the example by which, as for (b), the black matrix was formed in the drive substrate side.

[0003] First, the example by which the black matrix was formed in the opposite substrate side as the 1st example of the liquid crystal display of the conventional technology is explained. In drawing 4 (a), a sign 1 points out the liquid crystal display of the conventional technology. Outline composition of the liquid crystal display 1 of the conventional technology is carried out by the drive substrate 3 by which the opposite substrate 2 in which the light filter etc. was formed, driving-means slack TFT (it is only described as "TFT" below Thin Film Transistor:), retention volume for each pixel control, etc. were formed in the case of the electrochromatic display panel.

[0004] The black matrix 8 aiming at shading is formed in the opposite substrate 2 at the pixel division section. This black matrix 8 is formed by the method of carrying out pattern etching of the Cr film formed by the sputtering method, the method of exposing and carrying out patterning of the thin film which applied and formed the black color, etc. A light filter (R, G, B) 9 is formed in the pixel portion divided by the black matrix 8 using a staining technique, an electrodeposition process, etc. The pixel electrodes 7, such as an ITO film (Indium-Tin Oxide), are formed in the upper part.

[0005] Although the drive substrate 3 is mentioned later for details, after it forms TFT5 and the retention volume 6 grade with which the use of the impressed charge maintenance is presented on one glass substrate 4, it forms 1PSG film 11 and 2PSG films 12 which are an insulator layer. P-SiN13 which is a protective coat on it is formed by plasma CVD etc., and opening of the contact hole which carries out patterning of these using a photolithography succeedingly, and connects TFT5 and the pixel electrode 7 is carried out. Then, with the pixel electrode by the side of the opposite substrate 2, the pixel electrode 7 for impressing voltage is formed, and it is constituted.

[0006] The opposite substrate 2 and the drive substrate 3 carry out closure fixation of the circumference

by the sealant (illustration abbreviation) while holding a predetermined gap (several micrometers), carrying out opposite arrangement and they making these gaps pinch the liquid crystal constituent 10. Furthermore, the liquid crystal display 1 of the conventional technology is completed by carrying out the laminating of the polarizing plate (not shown) to both sides of these substrates at one.

[0007] Next, the example by which the on-chip type black matrix was formed in the drive substrate side as the 2nd example of the liquid crystal display of the conventional technology is explained. In addition, the same reference mark is given to the same portion as the 1st example, and explanation of the overlapping portion is omitted.

[0008] A black matrix is not established strictly but the opposite substrate 2 in drawing 4 (b) forms the light filter 9 of R, G, and B in a pixel division portion by the staining technique etc. Furthermore, orientation films (illustration abbreviation), such as the pixel electrode 7 and a polyimide film, are formed. The drive substrate 3 is formed by carrying out the deposition of Titanium Ti, Tungsten W, Molybdenum Mo, etc., and carrying out patterning of the black matrix 15 used as a shading layer using photolithography technology, after forming TFT5, retention volume 6, 1PSG film 11, 2PSG films 12, and P-SiN13 like the above-mentioned on a glass substrate 4. Then, the flattening film 14 and the pixel electrode 7 are formed, and it is constituted.

[0009] Operation of the liquid crystal display of the conventional technology of this composition is explained briefly. TFT5 of the liquid crystal display 1 of the conventional technology controls the voltage inputted according to the image level of each pixel from Exterior IC (illustration abbreviation), and supplies it to the liquid crystal constituent (liquid crystal molecule) 10 through the pixel electrode 7. A liquid crystal molecule is made to twist and do a handstand in the voltage impression direction with this voltage, and the information display in the liquid crystal display 1 of the conventional technology is made using the optical activity by this liquid crystal molecule.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] it explained above -- in the 1st example of the liquid crystal display of the conventional technology, in order to prepare a black matrix in a drive substrate and the opposite substrate which counters, lamination precision with a drive substrate poses a problem, and becomes the factor which causes quality-of-image degradation of a contrast fall of a picture etc. Since it is necessary to form a larger black matrix in consideration of this lamination gap, there is a trouble of causing decline in a pixel numerical aperture.

[0011] in the 2nd example of the liquid crystal display of the conventional technology, although excelled in adjustment with TFT technology, in order to use a metal membrane as a material of an on-chip type black matrix, there is usually a trouble that the yield fall which is a manufacturing process by the short-circuit between layers etc. is not avoided As a result of making as an experiment and testing the liquid crystal display of on-chip type black matrix structure as an example, the short percent defective between layers of a drive substrate obtained the result of a little less than 10%.

[0012] Moreover, when it incorporated in the projection device by making these liquid crystal displays into liquid crystal projectors, the return light by the optical system of a projector carried out incidence from the rear face of a drive substrate, TFT caused optical leak and there was a trouble of being easy to cause poor quality of image, such as a contrast fall of a display image and coloring.

[0013] this invention was made in view of this trouble, and the technical problem offers short [ between layers / poor ], when a black matrix is formed in decline in a pixel numerical aperture when a black matrix is formed in an opposite substrate, and a drive substrate, the liquid crystal display which avoided the influence of optical leak when these liquid crystal displays are used as an object for liquid crystal projectors further, and its manufacture method.

[0014]

[Means for Solving the Problem] In order to solve this technical problem in the liquid crystal display of this invention In the liquid crystal display which has the drive substrate equipped with the pixel electrode arranged in the shape of a matrix, and driving means which drive a pixel electrode, such as TFT and retention volume, on the transparent substrate While touching the lower part of the formation field of the driving means on a transparent substrate and forming the black matrix in the formation field

equivalent section of driving means, we decided to form a layer insulation film in contact with a black matrix top, and to form driving means to the formation field of driving means on a layer insulation film further.

[0015] The black matrix was formed by the metal membrane which consists of Ti, Cr, W, Ta, Mo, Pd, and these alloys, and the thickness could be 100nm or more.

[0016] It presupposed the layer insulation film that silicate glass (Silicate Glass) is used, and the thickness could be 500nm or more.

[0017] Furthermore, while inside [ it is phosphorus silicate glass PSG, boron silicate glass BSG, and BPSG ] made silicate glass a kind at least, the high impurity concentration could be less than [ 10wt% ].

[0018] In the manufacture method of a liquid crystal display of having the drive substrate equipped with the driving means which drive the pixel electrode arranged in the shape of a matrix on a transparent substrate, and the aforementioned pixel electrode by the manufacture method of the liquid crystal display of this invention It constituted including the process which forms a black matrix on a transparent substrate, the process which carries out patterning of the black matrix, the process which forms a layer insulation film in contact with a black matrix top, and the process which forms the aforementioned driving means on a layer insulation film.

[0019] Therefore, in the liquid crystal display and its manufacture method of this invention, the black matrix was formed on the transparent substrate before driving means are formed, a layer insulation film is formed further and the usual driving means were formed on it. Therefore, as compared with the case where a black matrix is established, a pixel numerical aperture can be improved to the conventional opposite substrate. Moreover, short [ between layers / poor ] can decrease as compared with the case where an on-chip type black matrix is formed in a drive substrate side, and the production yield of a liquid crystal display can be improved.

[0020] [Embodiments of the Invention] Hereafter, the form of operation of this invention is explained with reference to an accompanying drawing. The illustrated liquid crystal display is an example of the polycrystal silicon (Poly-Silicon) TFT active matrix liquid crystal display constituted using the hydrogenation process concerning this invention. In addition, the same reference agreement is given to the portion which is common on the matter indicated with the conventional technology, and a part of those explanation is omitted.

[0021] the example 1 of a form of operation -- with reference to drawing 1 and drawing 2 , the manufacturing process of the liquid crystal display of this invention and the example 1 of a form of operation of the manufacture method is explained first Drawing 1 is a process cross section with which explanation of the first half process of the example 1 of a form of operation of the liquid crystal display of this invention is presented.

[0022] On the washed glass substrate 4, the black matrix 25 which is the feature portion of this invention is formed by CVD or the sputter. That is, on the glass substrate 4 before TFT and retention volume of a drive substrate are formed, in consideration of the ease of the rate of shading, and processing, the deposition of the high-melting point metal membrane which consists of Ti, Cr, W, Ta, Mo, Pb(s), these alloys, etc. as a black matrix 25 is carried out, and it is formed in 200nm thickness. Then, 1 micrometer of layer insulation films 16, such as phosphorus silicate glass PSG of the 5wt(s)% Lynn concentration, is extensively deposited using CVD etc., and annealing of about 1 hour is added by 900 degreeC. This serves as the purpose which carries out flattening while preventing contamination. Therefore, although it is necessary to change annealing atmosphere, temperature, and time depending on the kind of layer insulation film 16, 10 minutes or more become a requirement more than 800 degreeC. In addition, in the example of a form of this operation, the above-mentioned conditions performed in nitrogen-gas-atmosphere mind (refer to drawing 1 (a)).

[0023] In this drawing (b), by LP-CVD (reduced pressure chemical vapor growth) etc., the deposition of 1POLY17 which is the 1st polycrystal Si used as a semiconductor layer is carried out, it is formed by about 50nm of thickness, and crystal grain is grown up with heat treatment etc.

[0024] It moves to this drawing (c), after leaving and carrying out patterning of the portion which serves

as the driving-means slack TFT 5 and retention volume 6 in 1POLY17, the low concentration ion implantation of the P type impurity boron B etc. is carried out to the whole surface, and the high concentration ion implantation of N type impurity Lynn P etc. is carried out to the field which forms retention volume after that. 1POLY17 top -- AP-CVD (ordinary-pressure chemical vapor growth) etc. -- SiO<sub>2</sub> etc. -- the gate insulator layer 18 is formed by about 100nm of thickness Furthermore, the deposition of 2POLY(s)19 used as the gate electrode of TFT5 and the electrode of retention volume 6 is carried out, and patterning is carried out using photolithography technology. The source electrode S and drain electrode D region of TFT5 are secured with ion in plastic technology after patterning.

[0025] Subsequently, the 1PSG films 11, such as phosphorus silicate glass, are formed by about 300nm of thickness by AP-CVD etc. And opening of the contact hole 20a for obtaining connection between a TFT portion and AL wiring formed in a degree is carried out using photolithography technology. Subsequently, the aluminum wiring 21 is formed by [ which form membranes by sputtering etc. and carries out patterning of the aluminum-1%Si, for example ] generally being used as a wiring material (this drawing (d)).

[0026] Next, with reference to drawing 2, the second half process of the example of a form of this operation is explained. Drawing 2 is a process cross section with which explanation of the second half process of the example 1 of a form of operation of the liquid crystal display of this invention is presented.

[0027] After ending an above-mentioned first half process, membranes are formed in about 300nm thickness, and P-SiN<sub>13</sub> which is a protective coat is formed for 2PSG films 12 used as an insulator layer in about 200nm thickness by plasma CVD in the upper part. Then, in order to form 2nd contact hole 20b for connecting the drain D of TFT5 with the pixel electrode mentioned later, it \*\*\*\*\*s and opening of P-SiN<sub>13</sub>, 2PSG films 12, and the 1PSG film 11 is carried out (this drawing (a)).

[0028] Then, the flattening film 14 is applied by the spin coater etc., and opening of the 3rd contact hole 20c for obtaining electrical installation with the pixel electrode mentioned later is carried out with photolithography technology in order to suppress invitation of the irregular orientation (poor orientation) of liquid crystal (this drawing (b)).

[0029] In this drawing (c), the pixel electrode 7 used as the electrode of pixel opening is formed by about 150nm of thickness by sputtering processing, it leaves pixel opening, and other portions are removed by etching processing. Finally, by giving annealing, the visible light transmittance of the electrode of pixel opening is raised, transistor characteristics are raised further, and the second half process of drive substrate formation is ended. Then, a drive substrate is separated and the liquid crystal display of the example of a form of this operation is completed through a liquid crystal assembly process. In addition, the short percent defectives between layers in the drive substrate of the example of a form of this operation are 1% or less and a low rate, and obtained the good result.

[0030] By forming the black matrix 25 of this invention in the lower part of the layer insulation film by the side of a drive substrate which is clear from the example of a form of the above-mentioned operation, as compared with a little less than 10% of short percent defectives between layers at the time of forming an on-chip type black matrix in a drive substrate side, short [ between layers / poor ] can be held down to 1% or less and the rate of low, and the production yield of a liquid crystal display can be improved.

[0031] Two example the example of a form of operation of a form of operation is an example which used together the black matrix and the usual on-chip type black matrix of this invention, and explains this with reference to drawing 3. Drawing 3 is a process cross section with which explanation of the example 2 of a form of operation of the liquid crystal display of this invention is presented.

[0032] On the washed glass substrate 4, it is Ti etc., for example, the black matrix 25 of this invention is formed in 100nm thickness, and 1 micrometer of layer insulation films 16, such as phosphorus silicate glass of the 7wt(s)% Lynn concentration, is deposited on it. Then, flattening processing of the layer insulation film 16 is carried out by adding annealing for 20 minutes by 1000 degreeC. Then, the driving-means slack TFT 5 and retention volume 6 are formed using the usual process ( drawing 3 (a)).

[0033] In this drawing (b), 1PSG film 11 and 2PSG films 12 used as an insulator layer are formed by



AP-CVD etc. P-SiN<sub>13</sub> which is a protective coat on it is formed by plasma CVD etc., and the on-chip type black matrix 15 used as a shading layer is formed in 250nm thickness by Titanium Ti etc. (this drawing (b)).

[0034] Next, the flattening film 14 is applied by the spin coater etc., and opening of the contact hole which carries out patterning of these using a photolithography, and connects TFT5 and the pixel electrode 7 is carried out. Then, the pixel electrode 7 for impressing voltage with the pixel electrode by the side of an opposite substrate is formed (this drawing (c)). Since subsequent processes are the same as that of the example 1 of a form of operation, explanation is omitted. Since the black matrix of this invention and the usual on-chip type black matrix are used together and prepared in the drive substrate side, while being able to aim at improvement in a pixel numerical aperture according to the example of a form of this operation, the shading performance at the time of using as a panel for liquid crystal projectors can be improved.

[0035] In addition, in the example of a form of the above-mentioned operation, although the layer insulation film 16 was illustrated by phosphorus silicate glass, it is applicable to the phosphorus silicate glass containing Boron B etc. Moreover, in the example of a form of the above-mentioned operation, although illustration was omitted, the black matrix 25 may float also as structure externally connected with grounding or predetermined power supplies (common electrode etc.). Furthermore, manufacturing process sequence and manufacture conditions cannot be overemphasized by that it can change suitably within the limits of the technical thought of this invention.

[0036]

[Effect of the Invention] According to the liquid crystal display and its manufacture method of this invention, as explained above, the black matrix was formed on the transparent substrate before driving means are formed, on it, a layer insulation film is formed and the usual driving means were further formed on it. Therefore, as compared with the case where an on-chip type black matrix is formed in the conventional drive substrate side, poor insulation, such as short-circuit between layers, can be decreased, and it becomes possible to improve the productive efficiency of a liquid crystal display.

[0037] Moreover, when incorporating in the projection device by making the liquid crystal display of this invention into liquid crystal projectors according to the liquid crystal display and its manufacture method of this invention, it is lost that the return light by the optical system of a projector carries out incidence from the rear face of a drive substrate. Therefore, while optical leak of TFT by the incident light stops occurring and being able to realize high-definition display quality, it is effective in the flexibility of arrangement of the liquid crystal display in a projector improving.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## PRIOR ART

[Description of the Prior Art] In recent years, the demand of highly-efficient-izing to a liquid crystal display increases with the spread of the electronic equipment with a liquid crystal display represented by the liquid crystal projector etc., and the improvement for forming a liquid crystal display into highly-minute-izing and quantity brightness is advancing. This liquid crystal display usually consists of a drive substrate in which each pixel, the driving means for pixel control, etc. were formed, and an opposite substrate in which the light filter (when it is an electrochromatic display panel), the black matrix, etc. were formed. The liquid crystal display of the conventional technology centering on this black matrix is explained with reference to drawing 4. Drawing 4 is the important section cross section showing a part for 1 pixel of the abbreviation for the liquid crystal cell of the liquid crystal display of the conventional technology, and (a) is the example by which the black matrix was formed in the opposite substrate side, and the example by which, as for (b), the black matrix was formed in the drive substrate side.

[0003] First, the example by which the black matrix was formed in the opposite substrate side as the 1st example of the liquid crystal display of the conventional technology is explained. In drawing 4 (a), a sign 1 points out the liquid crystal display of the conventional technology. Outline composition of the liquid crystal display 1 of the conventional technology is carried out by the drive substrate 3 by which the opposite substrate 2 in which the light filter etc. was formed, driving-means slack TFT (it is only described as "TFT" below Thin Film Transistor:), retention volume for each pixel control, etc. were formed in the case of the electrochromatic display panel.

[0004] The black matrix 8 aiming at shading is formed in the opposite substrate 2 at the pixel division section. This black matrix 8 is formed by the method of carrying out pattern etching of the Cr film formed by the sputtering method, the method of exposing and carrying out patterning of the thin film which applied and formed the black color, etc. A light filter (R, G, B) 9 is formed in the pixel portion divided by the black matrix 8 using a staining technique, an electrodeposition process, etc. The pixel electrodes 7, such as an ITO film (Indium-Tin Oxide), are formed in the upper part.

[0005] Although the drive substrate 3 is mentioned later for details, after it forms TFT5 and the retention volume 6 grade with which the use of the impressed charge maintenance is presented on one glass substrate 4, it forms 1PSG film 11 and 2PSG films 12 which are an insulator layer. P-SiN13 which is a protective coat on it is formed by plasma CVD etc., and opening of the contact hole which carries out patterning of these using a photolithography succeedingly, and connects TFT5 and the pixel electrode 7 is carried out. Then, with the pixel electrode by the side of the opposite substrate 2, the pixel electrode 7 for impressing voltage is formed, and it is constituted.

[0006] The opposite substrate 2 and the drive substrate 3 carry out closure fixation of the circumference by the sealant (illustration abbreviation) while holding a predetermined gap (several micrometers), carrying out opposite arrangement and they making these gaps pinch the liquid crystal constituent 10. Furthermore, the liquid crystal display 1 of the conventional technology is completed by carrying out the laminating of the polarizing plate (not shown) to both sides of these substrates at one.

[0007] Next, the example by which the on-chip type black matrix was formed in the drive substrate side as the 2nd example of the liquid crystal display of the conventional technology is explained. In addition,

the same reference mark is given to the same portion as the 1st example, and explanation of the overlapping portion is omitted.

[0008] A black matrix is not established strictly but the opposite substrate 2 in drawing 4 (b) forms the light filter 9 of R, G, and B in a pixel division portion by the staining technique etc. Furthermore, orientation films (illustration abbreviation), such as the pixel electrode 7 and a polyimide film, are formed. The drive substrate 3 is formed by carrying out the deposition of Titanium Ti, Tungsten W, Molybdenum Mo, etc., and carrying out patterning of the black matrix 15 used as a shading layer using photolithography technology, after forming TFT5, retention volume 6, 1PSG film 11, 2PSG films 12, and P-SiN13 like the above-mentioned on a glass substrate 4. Then, the flattening film 14 and the pixel electrode 7 are formed, and it is constituted.

[0009] Operation of the liquid crystal display of the conventional technology of this composition is explained briefly. TFT5 of the liquid crystal display 1 of the conventional technology controls the voltage inputted according to the image level of each pixel from Exterior IC (illustration abbreviation), and supplies it to the liquid crystal constituent (liquid crystal molecule) 10 through the pixel electrode 7. A liquid crystal molecule is made to twist and do a handstand in the voltage impression direction with this voltage, and the information display in the liquid crystal display 1 of the conventional technology is made using the optical activity by this liquid crystal molecule.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the process cross section with which explanation of the first half process of the example 1 of a gestalt of operation of the liquid crystal display of this invention is presented.

[Drawing 2] It is the process cross section with which explanation of the second half process of the example 1 of a gestalt of operation of the liquid crystal display of this invention is presented.

[Drawing 3] It is the process cross section with which explanation of the example 2 of a gestalt of operation of the liquid crystal display of this invention is presented.

[Drawing 4] it is the important section cross section showing a part for 1 pixel of abbreviation which are the liquid crystal cell of the liquid crystal display of the conventional technology, and (a) is the example by which the black matrix was formed in the opposite substrate side, and the example by which, as for (b), the black matrix was formed in the drive substrate side

[Description of Notations]

2 Opposite Substrate

3 Drive Substrate

4 Glass Substrate

5 TFT

6 Retention Volume

7 Pixel Electrode

8, 15, 25 Black matrix

9 Light Filter (R, G, B)

10 Liquid Crystal Constituent

11 1PSG Film

12 2PSG Films

13 P-SiN

14 Flattening Film

16 Layer Insulation Film

17 1POLY

18 Gate Insulator Layer

19 2POLY

20a, 20b, and 20c Contact hole

21 Aluminum Wiring

---

[Translation done.]

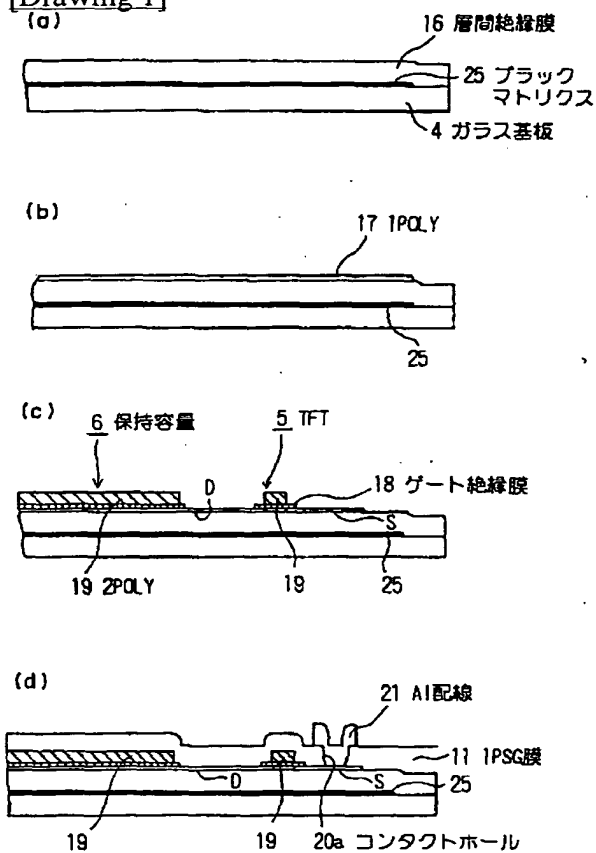
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

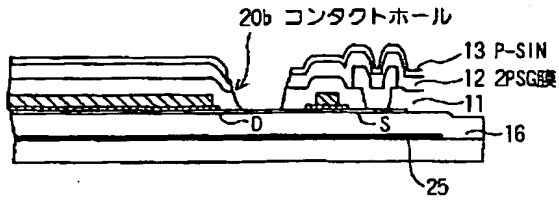
## DRAWINGS

[Drawing 1]

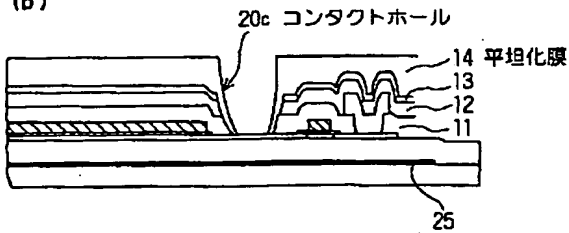


[Drawing 2]

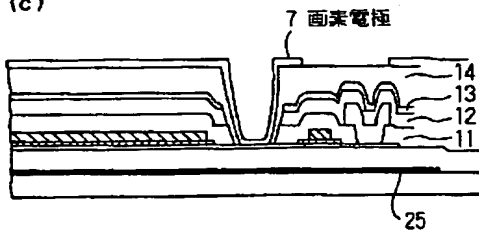
(a)



(b)

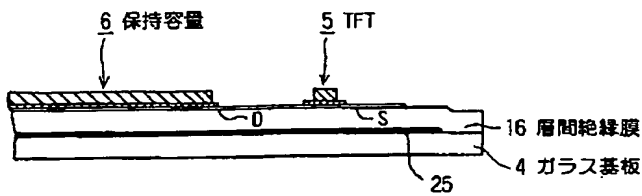


(c)

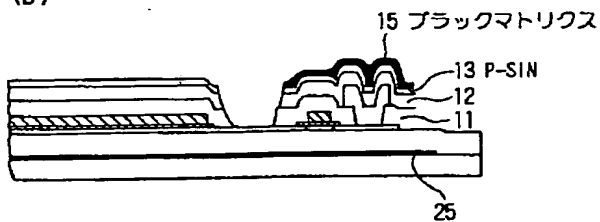


[Drawing 3]

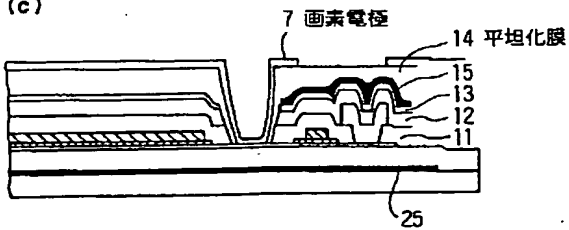
(a)



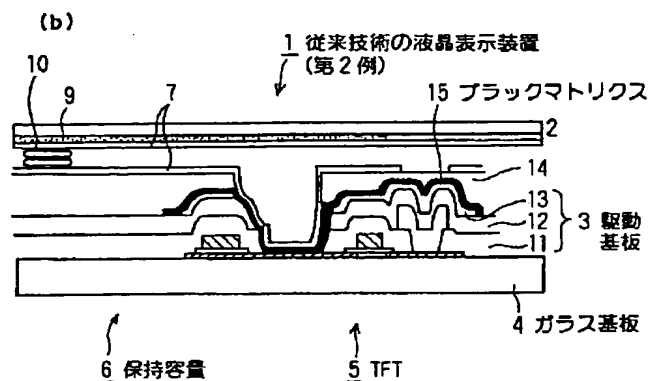
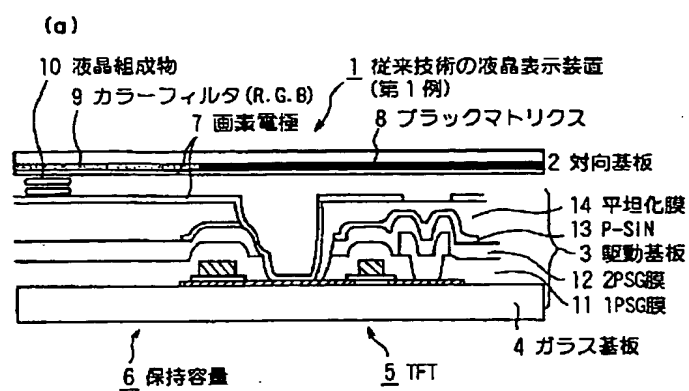
(b)



(c)



[Drawing 4]



[Translation done.]